

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

METHOD FOR MANUFACTURING MAGNETIC RECORDING MEDIUM, AND MAGNETIC TRANSFER DEVICE

Patent Number: JP2001283432
Publication date: 2001-10-12
Inventor(s): HASHI HIDEYUKI;; HAMADA TAIZO;; ISHIDA TATSURO;; TOMA KIIYOKAZU
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: JP2001283432
Application Number: JP20000097308 20000331
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B5/86; G11B5/84
EC Classification:
Equivalents: JP3337456B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the formation of very small projections in a magnetic disk in a magnetic transfer method for bringing the magnetic disk and a magnetic transfer master into physical contact.

SOLUTION: By manufacturing the magnetic disk in the steps of sputtering, tape burnishing, lubricant applying, and tape burnishing, highly reliable magnetic transfer is achieved.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク状基体上に強磁性薄膜からなる磁性層を形成させて磁気ディスクとする工程1と、前記磁気ディスクに潤滑剤を形成する工程2と、磁性膜が少なくとも片面に形成された磁気転写用マスタを前記磁性層が形成された磁気ディスク表面に密着させ、外部磁界を印加することにより前記磁気ディスク表面に前記磁気転写用マスタの磁性膜パターンを磁気転写する工程3と、

前記磁気ディスクの、少なくとも前記磁気転写用マスタを密着させる側の表面にバーニッシュ処理を施す工程4、

とを含む磁気記録媒体の製造方法であって、

工程1、工程4、工程2、工程4、工程3の順番で製造することを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項2】 工程1の後のバーニッシュ処理による前記磁気ディスクへの押し付け力は、工程2の後のバーニッシュ処理による押し付け力よりも強いことを特徴とする請求項1記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項3】 磁性膜が少なくとも片面に形成された磁気転写用マスタを磁気ディスクに密着させる工程と、外部磁界を印加することによって前記磁気ディスクに前記磁気転写用マスタの磁性膜パターンを磁気転写する工程と、

前記磁気ディスク表面上の欠陥を光学的に検出する欠陥検出工程を有する磁気転写方法であって、

前記磁気ディスク表面上の欠陥数或いは欠陥の大きさが所定の値以下であることを検査した直後に、磁気転写の工程を行うことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項4】 磁性膜が少なくとも片面に形成された磁気転写用マスタを磁気ディスクに密着させる密接手段と、

外部磁界を印加することによって前記磁気ディスクに前記磁気転写用マスタの磁性膜パターンを磁気転写する転写手段と、

前記磁気ディスク表面上の欠陥を光学的に検出する欠陥検出手段とを有する磁気転写装置であって、

前記磁気ディスク表面上の欠陥数或いは欠陥の大きさが所定の値以下であることを前記欠陥検出手段により検出した直後に、前記密接手段及び前記転写手段により磁気転写を行うことを特徴とする磁気転写装置。

【請求項5】 少なくとも片面に磁性膜が形成された磁気転写用マスタを強磁性層が形成された磁気ディスク表面に密着させる工程と、

外部磁界を印加することにより前記磁気ディスク表面に前記磁気転写用マスタの磁性膜パターンを磁気転写する工程と、

前記磁気ディスク表面から所定の距離だけ浮上して前記磁気ディスク上を検査用ヘッドが走査することにより前記磁気ディスク上の欠陥を検出する検出工程を含む磁気

記録媒体の製造方法であって、

前記検出工程は前記磁気転写の工程の後に行うことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項6】 前記磁気ディスク表面から所定の距離だけ浮上して前記磁気ディスク上を検査用ヘッドが走査することにより前記磁気ディスク上の欠陥を検出する工程5を含む請求項1記載の磁気記録媒体の製造方法であって、

工程5は工程3の後に行うことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項7】 工程1の後のバーニッシュ処理による前記磁気ディスクへの押し付け力は、工程2の後のバーニッシュ処理による押し付け力よりも強いことを特徴とする請求項6記載の磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハードディスク装置やフロッピーディスク装置に用いられる磁気ディスクの製造方法、特に磁気転写に適した磁気ディスクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、磁気記録再生装置は、小型でかつ大容量のものを実現するために、高記録密度化の傾向にある。

【0003】代表的な磁気ディスク装置であるハードディスクドライブの分野においては、既に面記録密度が10Gbit/sqinを越える装置が商品化されており、数年後には、面記録密度が20Gbit/sqinの装置の実用化が予測されるほどの急峻な技術の進歩が認められる。

【0004】このような高記録密度を可能とした技術的背景には、線記録密度の向上もさることながら、わずかな数 μ mのトラック幅の信号をSN良く再生できる磁気抵抗素子型ヘッドに依るところが大である。

【0005】また、高記録密度に伴い磁気記録媒体に対する浮動磁気スライダの浮上量の低減化も要求されてきており、浮上中も何らかの要因でディスク/スライダの接触が発生する可能性が増大している。このような状況下において、記録媒体にはより平滑性が要求されてきている。

【0006】さて、ヘッドが狭トラックを正確に走査するためにはヘッドのトラッキングサーボ技術が重要な役割を果たしている。このようなトラッキングサーボ技術を用いた現在のハードディスクドライブでは、磁気記録媒体に一定の角度間隔でトラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等が記録された領域を設け（以下、プリフォーマット記録という。）、ドライブ装置は、ヘッドから一定時間間隔で再生されるこれらの信号によりヘッドの位置を検出し修正して、ヘッドが正確にトラック上を走査することを可能にしている。

【0007】ここで、上述のようにサーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等はヘッドが正確にトラック上を走査するための基準信号となるものであるから、その書き込み（以下、フォーマティングと記す）には高い位置決め精度が必要である。現在のハードディスクドライブでは、光干渉を利用した高精度位置検出装置を組み込んだ専用のサーボ装置（以下サーボライタ）を用いて記録ヘッドを位置決めしてフォーマティングが行われている。

【0008】しかしながら、上記サーボライタによるフォーマティングには以下の課題が存在する。

【0009】第1に、磁気ヘッドによる記録は、基本的に磁気ヘッドと磁気記録媒体との相対移動に基づく線記録であり、多数のトラックにわたって信号を書き込む必要があるため、サーボライタによる方法では、プリフォーマット記録に多大な時間を要するとともに、生産性をあげるためには高価な専用のサーボライタが複数台必要であり、プリフォーマット記録が高コストとなっていた。

【0010】また、第2に、多くのサーボライタの導入、維持管理には多額のコストがかかる。これらの課題はトラック密度が向上し、トラック数が多くなるほど深刻であった。

【0011】そこで、フォーマティングをサーボライタではなく、予め全てのサーボ情報が書き込まれたマスタと呼ばれるディスクとフォーマティングすべき磁気ディスクを重ね合わせ外部から転写用のエネルギーを与えることによりマスタの情報を磁気ディスクに一括転写する方法が提案されている。

【0012】その一例として、特開平10-40544号公報に示された磁気転写装置があげられる。

【0013】同公報には、基体の表面に、情報信号に対するパターン形状で強磁性材料からなる磁性部を形成してマスター情報担体とし、このマスター情報担体の表面を、強磁性薄膜あるいは強磁性粉塗布層が形成されたシート状もしくはディスク状磁気記録媒体の表面に接触させ、所定の磁界をかけることにより、マスター情報担体に形成した情報信号に対応するパターン形状の磁化パターンを磁気記録媒体に記録する方法が開示されている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、かかる従来の磁気転写装置を用いた情報信号の記録においては、マスター情報担体に設けられた情報信号に対応する配列パターンを磁化パターンとして磁気記録媒体に一括記録する方法であるが、磁気記録媒体表面全体に亘って均一に安定して高密度の情報信号が記録されることが重要である。

【0015】しかし、上記従来の磁気転写装置においては、磁気記録媒体とマスタ情報担体との間に異常突起や異物が存在する場合、両者が接触することによって磁気

記録媒体の表面に陥没部が発生する。

【0016】図12は従来の磁気転写方法において磁気記録媒体とマスタ情報担体とを接触させ磁気転写を行った後の磁気記録媒体の表面形状を示す図であり、中央の丸印は異常突起により出来た陥没部である。また図13は、この陥没部の断面を測定した図である。

【0017】図13において、磁気記録媒体表面より50nm程度窪んだ陥没部のまわりには20nm程度の微小突起が存在していることがわかる。

【0018】ここで、前述したように浮動磁気スライダの磁気記録媒体表面からの浮上量としては通常20nm程度であり、それに対して、磁気記録媒体上に図12(13)に示すような20nm程度の突起が存在すれば、データ記録再生時に、磁気ヘッドと磁気記録媒体とが接触することになり、かかる場合、接触した瞬間に磁気ヘッドが飛ばされ、磁気ヘッドと磁気記録媒体のクリアランスが大となり信号の記録再生性能が低下し、また磁気ヘッドが磁気記録媒体と物理的に接触することにより、磁気ヘッドの寿命が低下したり、ともすれば磁気記録媒体自体の破損につながる原因となっていた。

【0019】図14は、かかる従来の磁気転写方法によって磁気転写を行った後の磁気記録媒体全体の表面の突起の状態を光学的に測定した結果を示したものであり、磁気記録媒体の表面に20nmあるいはそれを越える突起が多数存在することがわかる。

【0020】このように、従来の磁気転写方法によれば、磁気転写後の磁気ディスク上には多数の突起が存在することとなり、記録再生性能および磁気ヘッド寿命の低下という問題があり、今後の高記録密度化に伴って磁気ヘッド、ディスク間の浮上量がさらに小さくなればますます深刻な問題となる。

【0021】本発明は上記従来の問題点を鑑みてなされたものであり、磁気ディスクに微小突起が発生せず、信頼性の高い磁気転写を実現することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記従来の課題を解決するために、本発明の磁気転写装置および磁気記録媒体の製造方法は、ディスク状基体上に強磁性薄膜からなる磁性層を形成させて磁気ディスクとする工程1と、前記磁気ディスクに潤滑剤を形成する工程2と、磁性膜が少なくとも片面に形成された磁気転写用マスタを前記磁性層が形成された磁気ディスク表面に密着させ、外部磁界を印加することにより前記磁気ディスク表面に前記磁気転写用マスタの磁性膜パターンを磁気転写する工程3と、前記磁気ディスクの、少なくとも前記磁気転写用マスタを密着させる側の表面にバーニッシュ処理を施す工程4、とを含む磁気記録媒体の製造方法であって、工程1、工程4、工程2、工程4、工程3の順番で製造することを特徴とするものである。

【0023】これにより、磁気ディスク表面上に異常突

起や異物が存在しなくなるため、信頼性の高い磁気転写を実現することが可能となる。

【0024】また、本発明の磁気転写装置および磁気記録媒体の製造方法は、磁性膜が少なくとも片面に形成された磁気転写用マスタを磁気ディスクに密着させる工程と、外部磁界を印加することによって前記磁気ディスクに前記磁気転写用マスタの磁性膜パターンを磁気転写する工程と、前記磁気ディスク表面上の欠陥を光学的に検出する欠陥検出工程を有する磁気転写方法であって、前記磁気ディスク表面上の欠陥数或いは欠陥の大きさが所定の値以下であることを検査した直後に、磁気転写の工程を行うことを特徴とするものである。

【0025】これにより、磁気転写によって磁気ディスク表面に欠陥が発生することのない、信頼性の高い磁気転写を実現することが可能となる。

【0026】また、本発明の磁気記録媒体の製造方法は、前記磁気ディスク表面から所定の距離だけ浮上して前記磁気ディスク上を検査用ヘッドが走査することにより前記磁気ディスク上の欠陥を検出する工程を含む磁気記録媒体の製造方法であって、欠陥検出工程は磁気転写工程の後に行うことを特徴とするものである。

【0027】これにより、磁気転写によって磁気ディスク表面に欠陥が発生することのない、信頼性の高い磁気転写方法を実現することが可能となり、ひいては表面に欠陥の発生しない磁気ディスクの提供を可能ならしめるものである。

【0028】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

（実施の形態1）図1～図11を用いて本発明の実施の形態における磁気転写装置および磁気記録媒体を製造する方法について説明する。

【0029】図1に、本発明の実施の形態の磁気転写の工程を含んだ磁気ディスクの製造工程のチャートを示す。

【0030】まず、磁気転写用マスタについて説明する。

【0031】図2は、本発明の実施の形態における磁気転写用マスタ2の構成を説明するための部分拡大図である。

【0032】図2において、30は磁気ディスク1に磁気パターンを転写するための磁性膜であり、磁性膜30上には磁気ディスク1に記録されるデジタル情報信号に対応したパターン形状で強磁性薄膜からなる磁性部によるマスタ情報パターンが形成されている。

【0033】ここで、強磁性薄膜としては、硬質磁性材料、半硬質磁性材料、軟質磁性材料を問わず、多くの種類の磁性材料を用いることができ、磁気記録媒体にデジタル情報信号を転写記録出来るものであればよい。例えば、Fe、Co、Fe-Co合金などを用いることが

出来る。

【0034】尚、マスタ情報パターンが記録される磁気ディスク1の種類によらずに十分な記録磁界を発生させるためには、磁性材料の飽和磁束密度が大きいほどよい。特に2000エルステッドを越える高保磁力の磁気ディスクや磁性層の厚みの大きいフレキシブルディスクに対しては、飽和磁束密度が0.8テスラ以下になると十分な記録を行うことができない場合があるので、一般的には、0.8テスラ以上、好ましくは1.0テスラ以上の飽和磁束密度を有する磁性材料が用いられる。

【0035】4は磁気転写用マスタ2の磁性膜30が設けられている接触面3に設けられた放射状の溝である。このように構成された磁気転写用マスタ2に対して、まず図1中ST1に示すように、公知の方法による洗浄、例えばスクラブ洗浄を行う。しかし、通常の洗浄方法では磁気転写用マスタ2の接触面3に残存する磁性膜30の微小な異常突起や、20～50nm程度の超微小な異物を除去することができないことが実験により明らかになってきた。上記課題を解決する方法としてST1の工程の後にST2の工程、つまり、磁気転写用マスタとクリーニング用NiPディスクを所定の回数だけ密着/離間する操作を実施する。ST2の工程については、磁気ディスクに磁気転写を行うに先立ってクリーニング用NiPディスクと磁気転写用マスタ間で吸引、圧送を繰り返すことにより、磁気転写用マスタの表面をバリなく滑らかに保つことができ、また磁気転写用マスタ表面に残存している異物をも確実に除去することが可能となる。

【0036】ここで、図面を用いて、ST2の工程について説明する。図5及び図6は本実施の形態における磁気転写装置の断面図であり、2は磁気転写用マスタ、1は磁気ディスクを示し、図5はこれら磁気転写用マスタ2、磁気ディスク1が離間しているときの状態を、図6はこれら磁気転写用マスタ2、磁気ディスク1が密着しているときの状態を示す。

【0037】ST2の工程はこれら図中、磁気ディスク1のかわりにクリーニング用NiPディスクを装着して行う。

【0038】5は、磁気転写用マスタ2の中心部に固着されたボスで、6は、クリーニング用NiPディスクを支持するための支持台であり、中心部に空気を流すための通気孔7が設けてある。8は磁気転写用マスタ2とクリーニング用NiPディスクの間の気体を排出、圧送するための通路、9は通路8から気体を排出するための気体排出口、10は気体排出口に接続された吸引ポンプ、11は気体の排出を制御する排気弁である。また、12は通路8に気体を圧送するための給気ポンプ、13は気体の給気を制御する給気弁である。

【0039】14は、磁気転写用マスタ2を保持するための保持アームであり、磁気転写用マスタ2に固着されている。保持アーム14はさらにガイド部材16により

上部のボス部を介して垂直方向に摺動自在に位置決めされている。

【0040】次に、図5及び6を用いて吸引／圧送の工程について詳細に説明する。

【0041】まず、図5を使用して圧送による離間の工程について説明する。

【0042】排気弁11を閉じて給気弁13を開放した状態で給気ポンプ12を動作させることによって、気体を通路8に流し込む。すると通気孔7には図5の矢印Aで示したように上方向に空気が圧送される。このことにより、通気孔7に圧送された空気は、ボス5を上方向に押し上げ、さらに矢印Bに示すように、空気は溝4に圧送される。溝4に圧送された空気は溝4を通過して磁気転写用マスタ2の中心から外周へ向かって放射状に広がる。そして、さらに溝4から磁気転写用マスタ2とクリーニング用NiPディスクとの隙間を通過して大気へと抜ける。この空気の流れにより、磁気転写用マスタ2やクリーニング用NiPディスクの表面に付着していた微細な異物は気体とともに外部へと排出されることになる。

【0043】このとき、クリーニング用NiPディスクと磁気転写用マスタ2との間の隙間はできる限り小さく設定するほうが好ましい。本実施例では約0.5mmに設定している。このことによって、クリーニング用NiPディスクと磁気転写用マスタ2との間の気体の流れは速くなるため、両者の間に存在する微細な異物を確実に外部へと排出することができる。

【0044】本実施の形態では、クリーニング用NiPディスクと磁気転写用マスタ2が密着した状態から磁気転写用マスタ2が保持アーム14と一体的に0.5mm上昇した時点で保持アーム14の上面がガイド部材16の下面と当接することによって、クリーニング用NiPディスクと磁気転写用マスタ2間の距離は制御される。

【0045】次に、吸引による密着の工程について図6を用いて説明する。

【0046】給気ポンプ12を停止させ、給気弁13を閉じる。すると、クリーニング用NiPディスクを固着した保持アーム14が自重で下方向に移動し、ボス5がクリーニング用NiPディスクの内周孔と勘合した状態でクリーニング用NiPディスクに載置される。その後、排気弁11を開き、排気ポンプ10を動作させる。

【0047】すると、図6の矢印Cに示したように通気孔7の気体が下方向に排出されるため、溝4内部、即ち空間Aの気体もクリーニング用NiPディスクの内周孔とボス5との隙間を通過して排出されることになる。

【0048】ここで、溝4は図7に示したごとく、磁気転写用マスタ2の最外周まで抜けている形状ではない。為、最外周のドーナツ状部分では磁気転写用マスタ2とクリーニング用NiPディスクとは全周にわたり密着した状態となっており、空間Aは密閉された状態となっており、その圧力は大気圧よりも低くなる。従って、ク

リーニング用NiPディスクは大気圧15により磁気転写用マスタ2に押しつけられることとなる。

【0049】その結果、クリーニング用NiPディスク上に存在する異物はクリーニング用NiPディスクと磁気転写用マスタ2との間に挟まれることになる。ここで、クリーニング用NiPディスクと磁気転写用マスタ2との硬度を比較すれば、クリーニング用NiPディスクの方が硬度が低い材質を用いており、両者間に挟まれた異物は磁気転写用マスタ2の表面を傷つけることなく、クリーニング用NiPディスク側にめり込む、あるいは欠陥を生じさせることとなる。また、磁気転写用マスタ2上に存在する微少な異常突起については、クリーニング用NiPディスクと密着することにより平坦化されることとなる。

【0050】以上の操作を繰り返すことにより、磁気転写用マスタ2の表面をバリなく滑らかに保ち、また磁気転写用マスタ2表面に残存している異物をも確実に除去することが可能となる。

【0051】次に磁気ディスク1の製造方法について説明する。

【0052】まず、ST3（スパッタ）の工程に示すように、公知の方法で表面に磁性層を形成する。磁性層の形成については、例えばアルミニウム製の基板上に蒸着やスパッタ手段のような乾式めっき手段により磁性層を設ける工程がある。また、通常は磁性層上に蒸着やスパッタ手段のような乾式めっき手段あるいはディッピングやスピコート法により保護膜を設ける工程を行うことによって磁性層を保護する方法が採られている。

【0053】その後、ST4の工程にてテープバーニッシュを実施する。この内容について図3を用いて説明する。図3は本発明の実施の形態におけるテープバーニッシュの工程を示す図である。図3において、磁気ディスク1を回転させるためのスピンドル55と、磁気ディスク1上の突起を除去するためのラッピングテープ56と、ラッピングテープ56を磁気ディスク1に押し付けるために空気57を吹き出すノズル58とからなる。

【0054】図3において、まず磁気ディスク1を回転させながらノズル58から空気57を吹き出して、図中矢印P方向に移送されるラッピングテープ56を磁気ディスク1に押し付け、磁気ディスク1の表面の突起を除去する。ここで、このバーニッシュ工程に使用されるラッピングテープ56は、砥粒面平均粗さが1.0μmのものをを用いた。また、ラッピングテープ56が磁気ディスク1に押圧する加工圧力を400kPaとした。この工程により、保護膜形成後の磁気ディスク1の表面に存在する異常突起を除去することができる。

【0055】その後、図1中ST5に示すように公知の手段である潤滑剤を形成する工程を実施する。潤滑剤溶液中に磁気ディスク1を浸けた後に所定の速度で引き上げることによって潤滑剤を塗布する工程である。

【0056】その後、ST6に示した工程であるテープバーニッシュ工程を再度実施する。この工程の構成はST4の工程と同じであるが、加工圧力の条件が異なる。すなわち、図3において、ここではラッピングテープ56が磁気ディスク1に押圧する加工圧力を40kPaとする。

【0057】このように、潤滑剤形成工程の前後にテープバーニッシュ工程を行い、さらに、後のテープバーニッシュ工程におけるラッピングテープの磁気ディスクへの押圧力を小さくすることにより、潤滑膜形成後の磁気ディスク1の表面に存在する異物を確実に除去することができる。

【0058】以上の工程で磁気ディスク1を製造することにより、磁気転写前の磁気ディスク1の表面上に異物や異常突起物が存在することのない、磁気転写に適した磁気ディスクを作成できることが、実験の結果明らかになった。その詳細については図11を用いて後で説明する。

【0059】次に実施するST7の工程とST8の工程について、図4を用いて説明する。図4は、本発明の実施の形態におけるST7およびST8の工程を示す図である。図4において、60はクリーンブースであり、0.01 μ m以上の異物に対する集塵効率が99.999995%のフィルタ61を上部に配置し、クリーンブース内に0.01 μ m以上の異物が混入しない構成となっている。このクリーンブース60内に、光学的な検査方法によって磁気ディスク1の表面に異物が存在しないかどうかの検査を実施するためのST7の工程、および磁気転写を実施するためのST8の工程が配置されている。

【0060】まず、クリーンブース60の左側から矢印1方向に、ST6（テープバーニッシュ）の工程後の磁気ディスク1を収納した搬入カセット62が、クリーンブース60内に載置される。

【0061】その後、クリーン用ロボット69によって、カセット62内に収納されていた磁気ディスク1が取り出され、スピンドル64に載置される。65はレーザー光源、66は検出器、67はレーザー光が外部に漏れないようにするためのカバーであり、レーザー光源65をスピンドル64によって回転させられている磁気ディスク1上に照射させ、その時に発生する散乱光を検出器66によって検出することによって、少なくとも磁気転写を行う前の磁気ディスク1上に存在する異物を検査する。

【0062】ここで、検出器66によって異物が確認された場合、磁気ディスク1はクリーン用ロボット70によってNGカセット（図示せず）に収納される。

【0063】また、検出器66によって磁気ディスク1上の表面に異物が確認されなかった場合は、ST8の磁気転写の工程を行う。そのために、クリーン用ロボット

70によって磁気ディスク1は支持台6に載置される。

【0064】ここで、ST7の工程における磁気ディスク1の表面の検査の方法としては、本実施の形態に示したように、散乱光方式を使用するのが好ましい。

【0065】つまり、散乱光方式の検査方法は、ディスク表面上の異物を検出するのに適した方法であり、磁気転写の工程の直前にこの工程を行うことによって、異物の存在しない磁気ディスク1のみを効率的に磁気転写出来る。

【0066】次に、ST8の工程である磁気転写を実施する。この内容については、図5および図6を用いて詳細に説明する。

【0067】図5は本発明の実施の形態におけるST8の工程を行う装置の断面図であり、磁気転写における磁気転写用マスク2と磁気ディスク1が離間した状態を示している。図6は本発明の実施の形態におけるST8の工程を行う装置の断面図であり、磁気転写用マスク2と磁気ディスク1が密着した状態を示している。

【0068】図5において、1は磁気ディスクであり、2は磁気ディスク1の表面と密着させるための磁気転写用マスクである。

【0069】3は磁気転写用マスク2における磁気ディスク1との接触面であり、接触面3には磁気転写用マスク2の中心から放射状に広がった溝4が設けられてある。

【0070】図7は磁気転写用マスク2における磁気ディスク1との接触面3を示した図であり、図7に示すように、溝4は磁気転写用マスク2の中心から放射状に広がっている。

【0071】本実施の形態では、溝の深さは5 μ m程度に設定している。5は、磁気転写用マスク2の中心部に固着されたボスであり、磁気ディスク1の内周孔に勘合させることで磁気ディスク1と磁気転写用マスク2との位置決めを行っている。

【0072】また、磁気ディスク1の内周孔とボス5との間には所定の隙間51（図8参照）が設けられており、空気の流れが可能のように構成されている。6は、磁気ディスク1を支持するための支持台であり、中心部に空気を流すための通気孔7が設けられてある。

【0073】8は磁気転写用マスク2と磁気ディスク1の間の空気を排出、圧送するための空気通路、9は空気通路8から空気を排出するための空気排出口、10は空気排出口に接続された吸引ポンプ、11は空気の排出を制御する排気弁である。

【0074】また、12は空気通路8に空気を圧送するための給気ポンプ、13は空気の給気を制御する給気弁である。給気ポンプ12には、0.01 μ mのエアーフィルタが設けられており、0.01 μ m以上の異物が空気通路8に圧送されないように構成されている。14は、磁気転写用マスク2を保持するための保持アームで

あり、保持アーム14に設けられた貫通孔から空気を吸引することによって（図示せず）磁気転写用マスタ2を吸着している。16は保持アーム14を上下自在に摺動させるための保持台である。

【0075】まず、図5を使用して離間手段について説明する。排気弁11を閉じて給気弁13を開放した状態で吸引ポンプ12を動作させることによって、空気を空気通路8に流し込む。すると通気孔7には図5の矢印Aで示したように上方向に空気が圧送される。このことにより、通気孔7に圧送された空気は、ボス5を上方向に押し上げ、さらに矢印Bに示すように、空気は溝4に圧送される。溝4に圧送された空気は溝4を通過して磁気転写用マスタ2の中心から外周へ向かって放射状に広がる。そして、さらに溝4から磁気転写用マスタ2と磁気ディスク1との隙間を通過して大気へと抜ける。

【0076】この時の時間経過と、磁気転写用マスタ2と磁気ディスク1とで挟まれた空間（以下、空間Sと称す）の気圧との関係を示すのが図9であり、同図で時間経過が約3秒のあたりから空間Sの気圧が101.3kPaから瞬間的に上昇し、その後約1秒間は130kPaほどの気圧を保持している期間が、上記に示した磁気転写用マスタ2と磁気ディスク1が離間している状態に相当する。

【0077】次に、密着手段について図6を用いて説明する。給気ポンプ12を停止させ、給気弁13を閉じる。すると、磁気転写用マスタ2は重力によって下方向に移動し、ボス5が磁気ディスク1の内周孔と勘合した状態で磁気ディスク1に載置される。その後、排気弁11を開き、排気ポンプ10を動作させる。すると、図6の矢印Cに示したように通気孔7の空気が下方向に排出されるため、溝4内部の空気も磁気ディスク1の内周孔とボス5との隙間51を通過して排出されることになり、磁気ディスク1によって閉じられた溝4の空間の圧力は気圧よりも低くなる。従って、磁気ディスク1はほぼ気圧15により磁気転写用マスタ2に押しつけられる。図9で空間Sの気圧が30kPaほどの区間が上記密着状態に相当する。

【0078】その後、マグネット20を矢印D方向に移動させ、磁気転写用マスタ2に接近させ、その距離が1mmになった時に矢印D方向への移動を停止し、次に磁気ディスク1の円周方向、すなわち矢印Eの向きにマグネット20を1回転以上させることにより、転写に必要な磁界を印可する。以上の方法によって、磁気ディスク1の表面に磁気転写用マスタ2の表面上に形成されていた磁性膜30のパターンが形成される。

【0079】ST8（磁気転写）の工程が終了した後は、図4に示すようにクリーン用ロボット71によって磁気ディスク1が搬出カセット63に収納され、その後搬出カセット63がクリーンブース60より搬出される。

【0080】本実施の形態に示すように、ST7（検査）の工程とST8（磁気転写）の工程とをクリーンブース60内に一体的に形成させ、ST7による磁気ディスク1の表面を検査した直後にST8の工程による磁気転写を行うことによって、ST7とST8の工程間で磁気ディスクの表面上に異物が付着することはないため、磁気転写の工程によって磁気ディスクの表面上に陥没傷が発生することはない。

【0081】なお、本実施の形態では、磁気ディスク1の搬送およびST7の工程、ST8の工程で、磁気ディスク1の表面を上に向けた構成としているが、例えば磁気ディスク表面をクリーンブース60内のフィルタ61に空気の流れに対して直角な方向である縦方向に設置するような構成としてもよい。この場合は、空気の流れが磁気ディスク1の表面と平行になるため、より磁気ディスク表面上への異物の付着が発生しにくくなる。

【0082】また、本実施の形態では、スピンドル64と支持台6とを別々に配置したが、同一の場所でST7とST8の工程を実施するような構成としても構わない。

【0083】次にST9（グライドハイトテスト）の工程について図10を用いて説明するグライドハイトテストとは、実際の磁気ディスクと磁気ヘッドの走査時のクリアランスよりも若干小さいクリアランスをもって、磁気ディスク上に検出用ヘッドを走査させ、その時、検出用ヘッドによって衝撃を検出することにより、磁気ディスク上の欠陥を検出するテストのことである。

【0084】図10は本発明の実施の形態におけるグライドハイトテストを行うための装置を説明する斜視図である。図10の装置は、ST8の工程（磁気転写の工程）を経た後の磁気ディスク1を保持して回転させるスピンドル21と、磁気ディスク1をスピンドル21に固定するクランプ機構22と、グライドハイトテスト用ヘッドスライダ40を備えるヘッド支持機構23と、ヘッド支持機構23をその根元で片持ち支持し、アコースティックエミッションセンサー25が固着されたガイドアーム24と、ヘッド40をヘッド支持機構23及びガイドアーム24を介して磁気ディスク1の記録面上で動かして位置決めするヘッド位置決め部26と、ヘッド位置決め部26の動作を制御する位置決め制御部27と、スピンドル21の動作を制御するスピンドル制御部28と、位置決め制御部27とスピンドル制御部28を制御するコントローラ29とから構成されている。

【0085】まず、コントローラ29によって、スピンドル制御部28を介して磁気ディスク1を定速回転させる。次に、ヘッド位置決め部26を図10中矢印F方向に移動させるように位置決め制御部27で制御し、磁気ディスク1とヘッド40との間が所定の距離、すなわち15nmになった位置で停止させる。この位置の設定方法を以下に示す。

【0086】予めヘッド位置決め部26がある位置にある時の、磁気ディスク1とヘッド40との間の距離を測定しておく。そして、磁気ディスク1とヘッド40との間の距離が15nmとするために移動させるべき距離を算出し、コントローラ29に記憶させる。コントローラ29は位置決め制御部27を介してヘッド位置決め部26を移動させ、磁気ディスク1とヘッド40との間の距離を15nmに設定する。ここで磁気ディスク1とヘッド40との間の距離、すなわち15nmは、実際の装置での記録再生を行う時の浮上量、もしくはそれよりも小さい値に設定している。

【0087】その後、磁気ディスク1を回転させた状態で図10中矢印G方向、すなわち磁気ディスク半径方向にヘッド40を移動させるように位置決め制御部27によって制御し、ST8の工程で磁気転写を行う際に磁気転写用マスタ2と接触した面に対してグライドハイトテストを行う。

【0088】このことによって、磁気ディスク1の表面に存在する異常突起、特に、記録再生途中における磁気ディスクと磁気ヘッドとのクリアランス以上の突起、を衝突によって発生する過大振動エネルギーを通じてアコースティックエミッションセンサー25によって検出し、異常突起の存在を検出するものである。

【0089】ここで、1枚の磁気ディスク1において1個以上の異常突起が存在すれば不良ディスクと判断し、図1中ST2で示すように、磁気転写用マスタ2のクリーニングを開始させる。

【0090】また、異常突起が検出されなかった場合は、OKディスクと判断し、次の工程であるST10を実施する。ST10の工程は、磁気ディスク1の表面、特にST8の工程（磁気転写の工程）によって磁気転写用マスタ2と接触した面の上の欠陥を検査する工程であり、図1中ST7の工程と同様の方法にて磁気ディスク1の表面に対して光学的に欠陥検査を行う。

【0091】この検査にて、欠陥が見つかった場合は、図1に示すように、磁気転写用マスタ2のクリーニングを開始させる。欠陥が見つからなかった場合は、磁気ディスク1をハードディスク装置に組み込む。

【0092】以上の工程を実施することによって、磁気転写の際に磁気ディスクへの欠陥がなく、かつ信号の劣化も発生しない高信頼性の磁気転写を実現することが可能となる。

【0093】このことを、図11を用いて説明する。図11は、各種磁気ディスク製造工程において、磁気転写を行った磁気ディスクに対して市販の光学的な検査方法を用いて欠陥数を測定した結果、および信号欠陥検査を実施した結果を示している。

【0094】サンプル1～8に対し、左から右に時系列で工程を表示している。

【0095】欠陥数に関しては、磁気転写を実施してい

ない通常の磁気ディスクの欠陥数を1とした時の欠陥数の相対的な平均値を示している。

【0096】また、信号欠陥に関しては磁気転写によって記録された信号に対する再生評価を行い、磁気転写を実施していない通常の磁気ディスクのリードライト時の信号出力を検査し、ドロップアウトが発生した欠陥数を基準に、○、△、×で相対的な評価を行った。

【0097】磁気転写の方式は、本実施の形態の図5および図6で示した方法で行った。また、サンプル6、7、8に関しては、磁気転写を行う前に散乱光方式による光学的な検査を行い、検査で欠陥が見つからなかった磁気ディスクに対してのみ磁気転写を行っている。光学的な検査装置と磁気転写装置は、本実施の形態の図4で示したように、一体的に構成し、光学的な検査の直後に磁気転写を行う構成とした。

【0098】この光学的検査にて、磁気ディスクの表面に異物が検出された確率は、サンプル6が5%、サンプル7が0%、サンプル8が0%である。また、磁気転写用マスタ2はST1（磁気転写用マスタの洗浄工程）およびST2（磁気転写用マスタとクリーニング用ディスクの密着／離間）の工程を実施することによって接触面3上には微小異物や異常突起物は存在していない状態で実験を行った。

【0099】図11中のサンプル6、サンプル7、サンプル8の結果より明らかなように、磁気転写の直前に光学的な検査を実施することによって、磁気転写による磁気ディスク表面上の欠陥数、信号欠陥は、共に、磁気転写を実施しない通常の磁気ディスクのレベルと同等であることがわかった。逆に、他の工程の結果より明らかなように、磁気転写を実施する前に光学的な検査を行わない場合、磁気ディスク表面上の欠陥、信号欠陥共に通常の磁気ディスクよりも悪化することがわかった。

【0100】これは、磁気転写を行う直前に磁気ディスク表面上に異物が存在した場合、磁気転写によって磁気ディスク表面上に陥没傷が発生することになり、サンプル1やサンプル4やサンプル5に示すように、いったん磁気ディスクに陥没傷が発生すると、その後はテーパバーニッシュの工程によって磁気ディスク表面上の欠陥をある程度回復させることはできるものの、信号欠陥に関しては回復させることは困難であることがわかる。

【0101】これは、陥没部周辺の盛り上がり部分をテーパバーニッシュによって削りとることは可能であるが、陥没部分を平坦にするまでの効果はないため、信号を再生する時にスペーシングが発生して信号出力の低下を伴うため、信号の欠陥として現れることによるものである。

【0102】また、磁気転写を行う前に、グライドハイトテストや、ヘッドバーニッシュ等、ヘッドによって磁気ディスク表面を走査させると磁気ディスク表面に異物が付着しやすくなる。

【0103】つまり、磁気ディスク表面にヘッドを走査させようとすると、ヘッドを所定の位置、例えば磁気ディスクとヘッド間のスペーシングが15nmの位置に移動させた時、ヘッドの浮上量が安定するまでの間、どうしても磁気ディスクとヘッドとが物理的に接触する現象が発生する。磁気ディスクとヘッドとの衝突が発生すると、摩擦によって、磁気ディスク表面に傷が発生したり、摩擦粉が付着する。この問題は、今後の高記録密度化実現に向けた低浮上量化が進むにつれてますます深刻な問題となってくる。

【0104】従って、磁気転写前の磁気ディスク表面上をヘッドが走査する工程はないほうが好ましい。

【0105】図11中のサンプル1、サンプル2、サンプル3、サンプル6は磁気転写を実施する前に磁気ディスク表面にヘッドを走査させた場合であり、サンプル4、サンプル5、サンプル7、サンプル8は磁気転写を行う前に磁気ディスク表面にヘッドを走査させなかった場合である。

【0106】これらのサンプル例からもわかるように、サンプル1では磁気転写前にヘッドで磁気ディスク表面を走査し、その時に発生した欠陥を磁気転写後のテープバーニッシュ工程である程度抑制できたものの、信号欠陥まで回復させることができず、また、サンプル6では磁気転写前にヘッドで磁気ディスク表面を走査したにも拘わらず良い結果が出ているが、これは、磁気転写に先だつ光学検査の工程で欠陥が検出されたためであり、欠陥発生率もサンプル7及び8が0%なのに対し、サンプル6は5%となっている。

【0107】以上のことから、磁気転写を実施する前の磁気ディスクの製造方法としては、本実施の形態に示した方法である、サンプル7或いはサンプル8が良いことがわかる。サンプル7では、磁気転写後にテープバーニッシュを実施しているが、これを省略した工程であるサンプル8と同等レベルであるため、本実施の形態では磁気転写後のテープバーニッシュ工程は省略している。

【0108】以上のように本実施の形態によれば、スパッタ、テープバーニッシュ、潤滑剤塗布、テープバーニッシュの工程の後に磁気転写を行うため、信頼性の高い磁気転写を実現することが可能となる。

【0109】また、本実施の形態では、磁気転写の直前に光学的な検査方法によって磁気ディスク表面を測定し、磁気ディスク表面に欠陥がないことを確認した直後に磁気転写を行う構成としたため、磁気転写によって磁気ディスクに陥没傷を与えることのない、信頼性の高い磁気転写を実現することが可能となる。

【0110】また、本実施の形態では、磁気転写を行う前にヘッドバーニッシュやグライドハイトテストのようなヘッド走査を行っていないので、磁気転写によって磁気ディスク表面に陥没傷を与えることのない、信頼性の高い磁気転写を実現することが可能となる。

【0111】なお、本実施の形態では、ST7（光学的検査）の工程とST8（磁気転写）の工程を一体的にする方法として、同一のクリーンブース内に配置した構成としたが、これに限定されるものではなく、2つのクリーンブースを重ね合わせることによって一体的な構成としても、超低汚染タイプのクリーンルーム内で装置自体を一体的に構成させても同等の効果を発揮する。

【0112】また、本実施の形態では、図4に示すように磁気ディスクの表面を横置き構成としたが、より異物が付着しにくくするために縦置き構成としてもよい。この場合、ST8の工程（磁気転写の工程）の際に、図6に示した磁気転写用マスタ2を磁気ディスク側に付勢する手段として、本実施の形態では重力を利用したが、縦置きの場合は、保持アーム14と保持台16との間に付勢用バネを設けて、磁気転写用マスタ2を磁気ディスク1側に付勢させるような構成とすれば、同等の効果が得られる。

【0113】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、スパッタ、テープバーニッシュ、潤滑剤塗布、テープバーニッシュの工程の後に磁気転写を行うため、信頼性の高い磁気転写を実現することが可能となる。

【0114】また、本実施の形態では、磁気転写の直前に光学に磁気ディスク表面を測定し、磁気ディスク表面に欠陥がないことを確認した直後に磁気転写を行う構成としたため、信頼性の高い磁気転写を実現することが可能となる。

【0115】また、本実施の形態では、磁気転写を行う前にヘッドバーニッシュやグライドハイトテストのようなヘッド走査を行っていないので、信頼性の高い磁気転写を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における磁気ディスク製造工程のチャートを示す図

【図2】同磁気転写用マスタの構成を説明するための部分拡大図

【図3】同テープバーニッシュ工程を示す図

【図4】同ST7およびST8の工程を示す概略図

【図5】同ST8の工程を示す装置の断面図

【図6】同ST8の工程を示す装置の断面図

【図7】同磁気転写用マスタの磁気ディスクとの接触面を示した図

【図8】同ボスの詳細図

【図9】同空間Sの気圧と経過時間との関係を示す図

【図10】同グライドハイトテストを行うための装置を説明する斜視図

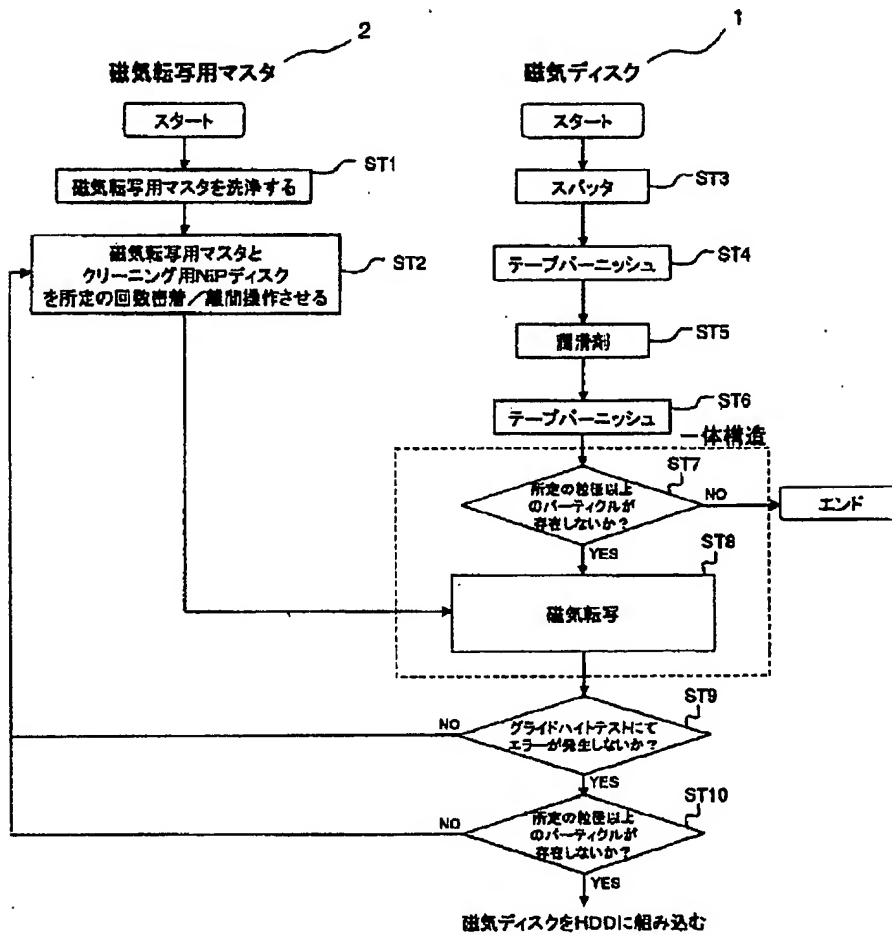
【図11】各種磁気ディスク製造工程と欠陥、信号欠陥との関係を示す図

【図12】従来の磁気転写後の磁気ディスク表面観察結果を示す図

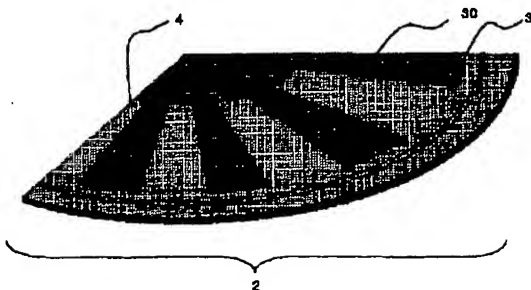
【図13】同磁気ディスクの陥没部の断面図
【図14】同磁気転写後の磁気ディスク表面を光学的な測定方法で測定した結果を示す図
【符号の説明】
1 磁気ディスク

2 磁気転写用マスタ
3 接触面
4 溝
30 磁性膜

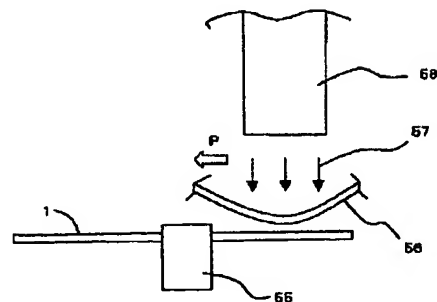
【図1】



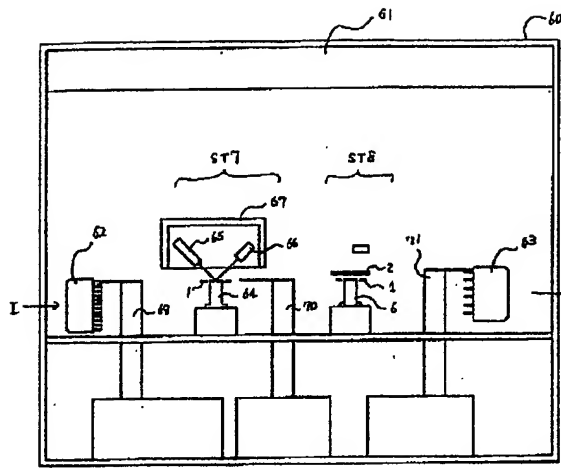
【図2】



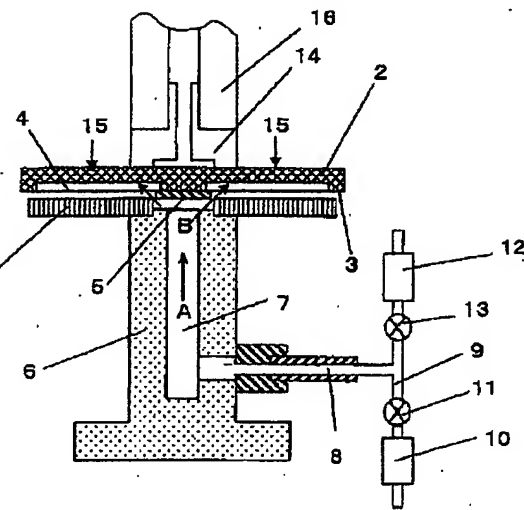
【図3】



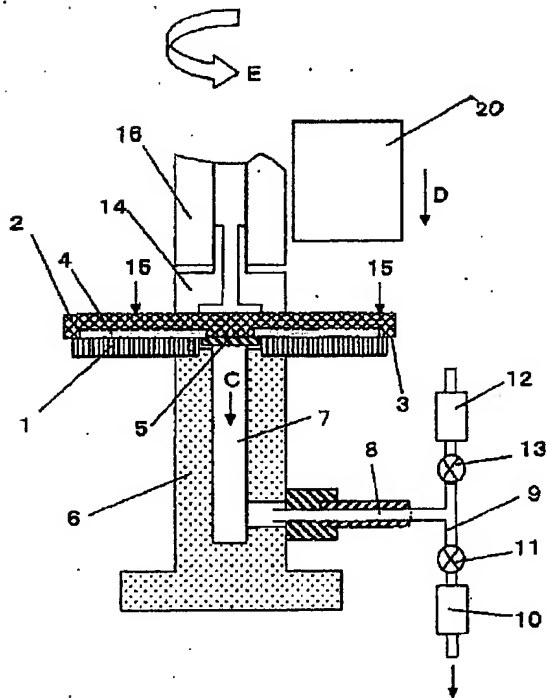
【図4】



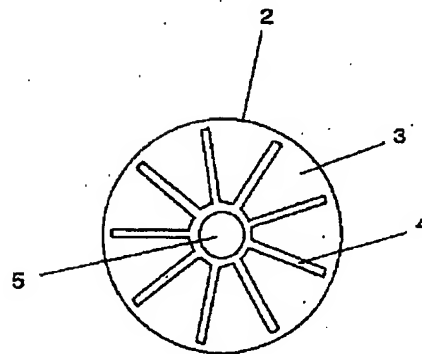
【图5】



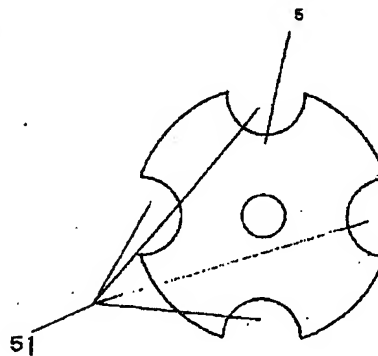
【図6】



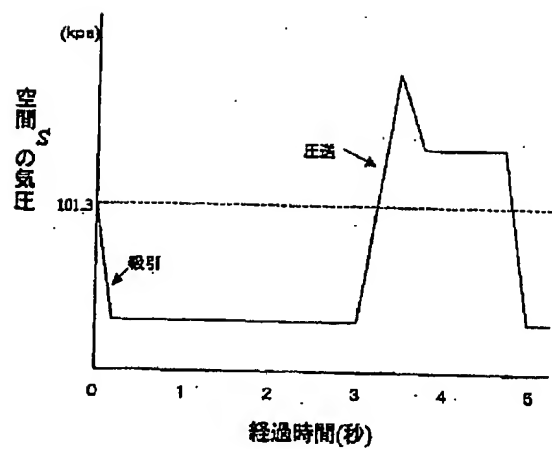
【図7】



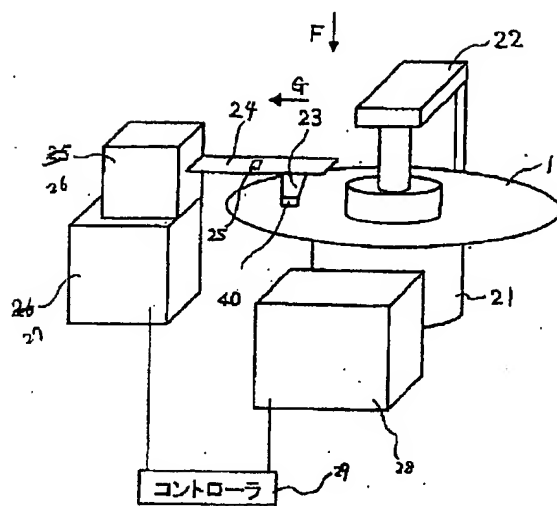
【図8】



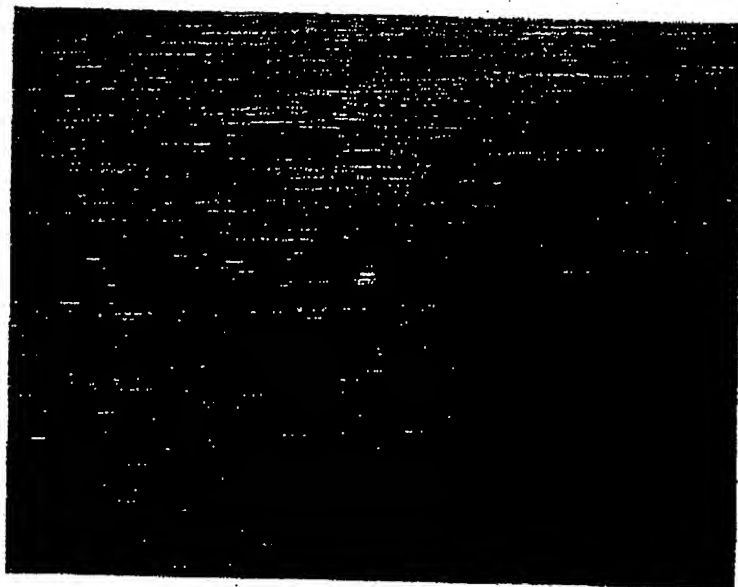
【図9】



【図10】



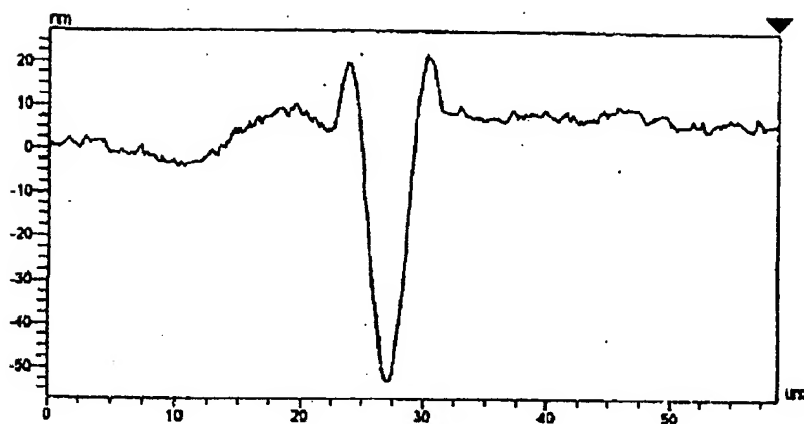
【図12】



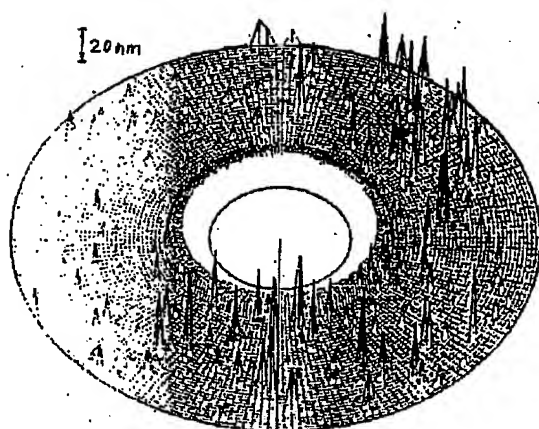
【図11】

工程	評価結果																
													欠陥数	D.O.			
1	スバクタ	テープバーニッパ	増幅率低下	ヘッドバーニッパ	グライドハイトスト	リードハイトスト					磁気磁字		テープバーニッパ	グライドハイトスト	光学的検査	1.3	△
2	スバクタ	テープバーニッパ	増幅率低下	ヘッドバーニッパ	グライドハイトスト	リードハイトスト	テープバーニッパ				磁気磁字			グライドハイトスト	光学的検査	6	△
3	スバクタ	テープバーニッパ	増幅率低下	ヘッドバーニッパ	グライドハイトスト	リードハイトスト					磁気磁字			グライドハイトスト	光学的検査	7.7	△
4	スバクタ	テープバーニッパ	増幅率低下								磁気磁字			グライドハイトスト	光学的検査	1.3	△
5	スバクタ	テープバーニッパ									増幅率低下		テープバーニッパ	グライドハイトスト	光学的検査	1.5	△
6	スバクタ	テープバーニッパ	増幅率低下	ヘッドバーニッパ	グライドハイトスト	リードハイトスト					磁気磁字	光学的検査	テープバーニッパ	グライドハイトスト	光学的検査	1	○
7	スバクタ	テープバーニッパ	増幅率低下	テープバーニッパ							磁気磁字	光学的検査		グライドハイトスト	光学的検査	1	○
8	スバクタ	テープバーニッパ	増幅率低下	テープバーニッパ							磁気磁字	光学的検査		グライドハイトスト	光学的検査	1	○

【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 石田 達郎
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 東間 清和
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5D112 AA24 GA09 GA16 JJ05 KK00

Machine Translation of JP 2001-283432

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention] [0001] [The technical field to which invention belongs] this invention relates to the magnetic disk suitable for the manufacture method of the magnetic disk used for a hard disk drive unit or a floppy disk drive unit, especially magnetic transfer.

[0002] [Description of the Prior Art] Now, a magnetic recorder and reproducing device is in the inclination of a raise in recording density, in order to realize what is small mass. [0003] in the field of the hard disk drive which is a typical magnetic disk unit, the equipment with which field recording density already exceeds 10 Gbit/sqin is commercialized, and, several years after, the progress which is technology with field recording density steep like utilization of the equipment of 20 Gbit/sqin is predicted will be accepted [0004] The place which depends on the magnetic-resistance-element type head on which improvement in track recording density can also reproduce the signal of the several [only] micrometers width of recording track with sufficient SN with last thing at the technical background which made such high recording density possible is size. [0005] Moreover, in connection with high recording density, reduction-ization of the flying height of a floating MAG slider to a magnetic-recording medium is also required, and possibility that contact of a disk/slider will occur by a certain factor also during surfacing is increasing. Smooth nature has been required more of a record medium under such a situation.

[0006] Now, in order for a head to scan a ** truck correctly, the role with the important tracking-servo technology of a head is played. in the present hard disk drive using such tracking-servo technology, a head enables to prepare the field where the servo signal for tracking, an address information signal, a reproduction clock signal, etc. were recorded on the magnetic-recording medium at intervals of the fixed angle (henceforth preformat record), for drive equipment to detect the position of a head with these signals reproduced by the head shell fixed time interval, to correct, and to scan a truck top correctly [0007] Here, as mentioned above, since a servo signal, an address information signal, a reproduction clock signal, etc. turn into a reference signal for a head scanning a truck top correctly, the positioning accuracy high for writing in (it being hereafter described as former TINGU) is required for them. In the present hard disk drive, a recording head is positioned using the servo system (following servo writer) of exclusive use incorporating the high precision position detection equipment using an optical interference, and former TINGU is performed. [0008] However, the following technical problems exist in former TINGU by the above-mentioned servo writer. [0009] The record by the magnetic head was line record based on the relative displacement of the magnetic head and a magnetic-recording medium fundamentally, since it was necessary to write in a signal over many trucks, while preformat record took great time by the method by the servo writer, in order to raise productivity, two or more servo writers of expensive exclusive use are required, and preformat record had become [1st] high cost. [0010] Moreover, a large amount of cost starts [2nd] introduction of many servo writers, and a maintenance. They were so serious that track density of these technical problems improved and its number of trucks increased. [0011] Then, the method which carries out the package imprint of the information on a master at a magnetic disk is proposed by piling up the magnetic disk which should carry out former TINGU of former

TINGU not with a servo writer but with the disk called master in which all servo information was written beforehand, and giving the energy for an imprint from the exterior. [0012] As the example, the magnetic-transfer equipment shown in JP,10-40544,A is raised. [0013] Form in this official report the magnetic section which becomes the front face of a base from a ferromagnetic material in the pattern configuration over an information signal, and it considers as master information ****. By contacting the front face of this master information **** on the front face of the shape of a sheet and disk-like magnetic-recording medium by which the ferromagnetic thin film or the ferromagnetic powder application layer was formed, and applying a predetermined magnetic field The method of recording the magnetization pattern of the pattern configuration corresponding to the information signal formed in master information **** on a magnetic-recording medium is indicated. [0014] [Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in record of the information signal using this conventional magnetic-transfer equipment, although it is the method of carrying out package record at a magnetic-recording medium by using as a magnetization pattern the array pattern corresponding to the information signal prepared in master information ****, it is important that cover the whole magnetic-recording medium front face, it is stabilized uniformly, and a high-density information signal is recorded. [0015] However, in the above-mentioned conventional magnetic-transfer equipment, when an unusual salient and a foreign matter exist between a magnetic-recording medium and a master information carrier, and both contact, a concavity occurs on the front face of a magnetic-recording medium. [0016] Drawing 12 is drawing showing the shape of surface type of the magnetic-recording medium after contacting a magnetic-recording medium and a master information carrier in the conventional magnetic-transfer method and performing magnetic transfer, and a central round mark is the concavity made by unusual salient. Moreover, drawing 13 is drawing which measured the cross section of this concavity. [0017] In drawing 13 , it turns out that the minute salient of about 20nm exists in the surroundings of the concavity which became depressed about 50nm from the magnetic-recording medium front face. [0018] If it is usually about 20nm here as the flying height from the magnetic-recording medium front face of a floating MAG slider as mentioned above, and the salient of about 20nm as shown on a magnetic-recording medium at drawing 12 (13) exists to it The magnetic head and a magnetic-recording medium will contact at the time of data-logging reproduction. When the magnetic head is flown at the moment of contacting in this case, and the record reproducibility ability of a large next door signal falls [the path clearance of the magnetic head and a magnetic-recording medium] and the magnetic head contacts a magnetic-recording medium physically The life of the magnetic head fell and it had become the cause which leads to breakage of the magnetic-recording medium itself sometimes. [0019] As for drawing 14 , it turns out that the result which measured optically the state of a salient of the front face of the whole magnetic-recording medium after performing magnetic transfer by this conventional magnetic-transfer method is shown, and much salients which exceed 20nm or it on the front face of a magnetic-recording medium exist. [0020] Thus, according to the conventional magnetic-transfer method, much salients will exist on the magnetic disk after magnetic transfer, and there is a problem of the fall of record reproducibility ability and a magnetic-head life, and if the flying height between the magnetic head and a disk becomes still smaller with a raise in future recording density, it will become a still more serious problem. [0021] this invention is made in view of the above-mentioned conventional trouble, and a minute salient does not occur to a magnetic disk, but it

aims at realizing reliable magnetic transfer. [0022] [Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned conventional technical problem, the manufacture method of the magnetic-transfer equipment of this invention, and a magnetic-recording medium The process 1 which is made to form the magnetic layer which consists of a ferromagnetic thin film on a disk-like base, and is used as a magnetic disk, The process 2 which forms lubricant in the aforementioned magnetic disk, and the master for magnetic transfer by which the magnetic film was formed at least in one side are stuck on the magnetic-disk front face in which the aforementioned magnetic layer was formed. The process 3 which carries out magnetic transfer of the magnetic-film pattern of the aforementioned master for magnetic transfer to the aforementioned magnetic-disk front face by impressing an external magnetic field, It is the manufacture method of a magnetic-recording medium including the process 4 which performs varnishing processing to the near front face of the aforementioned magnetic disk on which the aforementioned master for magnetic transfer is stuck at least, and is characterized by manufacturing in order of a process 1, a process 4, a process 2, a process 4, and a process 3. [0023] Thereby, since an unusual salient and a foreign matter stop existing on a magnetic-disk front face, it becomes possible to realize reliable magnetic transfer. [0024] Moreover, the manufacture method of the magnetic-transfer equipment of this invention, and a magnetic-recording medium The process which sticks the master for magnetic transfer by which the magnetic film was formed at least in one side to a magnetic disk, The process which carries out magnetic transfer of the magnetic-film pattern of the aforementioned master for magnetic transfer to the aforementioned magnetic disk by impressing an external magnetic field, It is the magnetic-transfer method of having the defective detection process of detecting optically the defect on the aforementioned magnetic-disk front face, and is characterized by performing the process of magnetic transfer immediately after inspecting that the number of defects on the aforementioned magnetic-disk front face or the size of a defect is below a predetermined value. [0025] It enables this to realize magnetic transfer with the high reliability which a defect does not generate on a magnetic-disk front face by magnetic transfer. [0026] Moreover, the manufacture method of the magnetic-recording medium of this invention is the manufacture method of a magnetic-recording medium including the process which detects the defect on the aforementioned magnetic disk when only a predetermined distance surfaces from the aforementioned magnetic-disk front face and a checking head scans the aforementioned magnetic-disk top, and it is characterized by performing a defective detection process after a magnetic-transfer process. [0027] Offer of the magnetic disk which becomes possible [that this realizes the magnetic-transfer method that the reliability which a defect does not generate on a magnetic-disk front face by magnetic transfer is high], as a result a defect does not generate on a front face is closed if possible. [0028] [Embodiments of the Invention] Below, the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing. (Gestalt 1 of operation) How to manufacture the magnetic-transfer equipment and the magnetic-recording medium in a gestalt of operation of this invention using drawing 1 - drawing 11 is explained. [0029] The chart of the manufacturing process of the magnetic disk which included the process of the magnetic transfer of the gestalt of operation of this invention in drawing 1 is shown. [0030] First, the master for magnetic transfer is explained. [0031] Drawing 2 is the elements on larger scale for explaining the composition of the master 2 for magnetic transfer in the gestalt of operation of this invention. [0032] In drawing 2 , 30 is a magnetic film for imprinting a magnetic pattern to a magnetic disk 1, and

the master information pattern by the magnetic section which consists of a ferromagnetic thin film in the pattern configuration corresponding to the digital information signal recorded on a magnetic disk 1 is formed on the magnetic film 30. [0033] What is necessary is here, to be unable to ask a hard magnetic material, a semi-hard magnetic material, and an elasticity magnetic material, but to be able to use many kinds of magnetic materials as a ferromagnetic thin film, and just to be able to carry out the imprint record of the digital information signal at a magnetic-recording medium. For example, Fe, Co, a Fe-Co alloy, etc. can be used.

[0034] In addition, it is so good that the saturation magnetic flux density of a magnetic material is large in order to generate sufficient record magnetic field, without being based on the kind of magnetic disk 1 with which a master information pattern is recorded. Since sufficient record may be unable to be performed to the magnetic disk exceeding especially 2000 oersteds of high coercive force, or a flexible disk with the large thickness of a magnetic layer if saturation magnetic flux density will be 0.8 teslas or less, generally 0.8 teslas or more of magnetic materials which have saturation magnetic flux density 1.0 teslas or more preferably are used. [0035] 4 is the slot on the radial established in the contact surface 3 in which the magnetic film 30 of the master 2 for magnetic transfer is formed. Thus, to the constituted master 2 for magnetic transfer, as first shown in [ST / 1] drawing 1 , washing by the well-known method, for example, scrub washing, is performed. However, by the usual washing method, it is becoming clear by experiment minute to unusual be [of the magnetic film 30 which remains in the contact surface 3 of the master 2 for magnetic transfer] a salient, and that an about 20-50nm overly minute foreign matter is unremovable. Operation in which only the predetermined number of times sticks / estranges the process of ST2, i.e., the master for magnetic transfer and the NiP disk for cleaning, after the process of ST1 as a method of solving the above-mentioned technical problem is carried out. About the process of ST2, it becomes possible by preceding performing magnetic transfer to a magnetic disk, and repeating suction and feeding between the NiP disk for cleaning, and the master for magnetic transfer to also remove certainly the foreign matter which can keep the front face of the master for magnetic transfer smooth without a barricade, and remains on the master front face for magnetic transfer. [0036] Here, the process of ST2 is explained using a drawing. Drawing 5 and drawing 6 are the cross sections of the magnetic-transfer equipment in the gestalt of this operation, 2 shows the master for magnetic transfer, 1 shows a magnetic disk, and a state when, as for drawing 6 , the master 2 for these magnetic transfer and the magnetic disk 1 have stuck the state when the master 2 for these magnetic transfer and the magnetic disk 1 have estranged drawing 5 is shown. [0037] Among these views, the process of ST2 equips with the NiP disk for cleaning instead of a magnetic disk 1, and performs it. [0038] 5 is the boss who fixed to the core of the master 2 for magnetic transfer, 6 is a susceptor for supporting the NiP disk for cleaning, and the air hole 7 for passing air is formed in the core. The gas exhaust port for the path for 8 discharging the gas between the master 2 for magnetic transfer and the NiP disk for cleaning, and feeding and 9 discharging a gas from a path 8, the suction pump by which 10 was connected to the gas exhaust port, and 11 are exhaust valves which control gaseous eccrisis. Moreover, the air-supply pump for 12 feeding a gas to a path 8 and 13 are feed valves which control gaseous air supply. [0039] 14 is a maintenance arm for holding the master 2 for magnetic transfer, and has fixed to the master 2 for magnetic transfer. the maintenance arm 14 -- further -- a guide -- it is perpendicularly

positioned free [sliding] through the upside boss section by the member 16 [0040] Next, the process of suction/feeding is explained in detail using drawing 5 and 6. [0041] First, the process of alienation by feeding is explained using drawing 5. [0042] A gas is slushed into a path 8 by operating the air-supply pump 12, where it closed the exhaust valve 11 and a feed valve 13 is opened wide. Then, as the arrow A of drawing 5 showed, air is fed upward by the air hole 7. By this, the air fed by the air hole 7 pushes up a boss 5 upward, and air is fed by the slot 4 as further shown in Arrow B. The air fed by the slot 4 spreads in a radial toward a periphery through a slot 4 from the center of the master 2 for magnetic transfer. And it escapes from a slot 4 to the atmosphere through the crevice between the master 2 for magnetic transfer, and the NiP disk for cleaning further. The detailed foreign matter adhering to the front face of the master 2 for magnetic transfer or the NiP disk for cleaning will be discharged with a gas by the flow of this air outside. [0043] It is more desirable to set up as small as possible the crevice between the NiP disk for cleaning and the master 2 for magnetic transfer at this time. In this example, it is set as about 0.5mm. By this, since the flow of the gas between the NiP disk for cleaning and the master 2 for magnetic transfer becomes quick, it can discharge certainly the detailed foreign matter which exists among both to the exterior. [0044] the time of the master 2 for magnetic transfer going up by 0.5mm in one with the maintenance arm 14 with the gestalt of this operation from the state which the NiP disk for cleaning and the master 2 for magnetic transfer stuck -- the upper surface of the maintenance arm 14 -- a guide -- the distance between the NiP disk for cleaning and the master 2 for magnetic transfer is controlled by contacting the inferior surface of tongue of a member 16 [0045] Next, the process of adhesion by suction is explained using drawing 6. [0046] The air-supply pump 12 is stopped and a feed valve 13 is closed. then, the maintenance arm 14 which fixed the NiP disk for cleaning -- a self-weight -- down -- moving -- a boss 5 -- the inner circumference of the NiP disk for cleaning -- it is laid in the NiP disk for cleaning in the state where it ****(ed) with the hole Then, an exhaust valve 11 is opened and the exhaust air pump 10 is operated. [0047] since [then,] the gas of an air hole 7 is discharged downward as shown in the arrow C of drawing 6 -- the gas of the slot 4 interior A, i.e., space, -- the inner circumference of the NiP disk for cleaning -- it will be discharged through the crevice between a hole and a boss 5 [0048] Here, since it is not the configuration from which it has escaped to the outermost periphery of the master 2 for magnetic transfer as the slot 4 was shown in drawing 7, in the doughnut-like portion of the outermost periphery, it is in the state where the master 2 for magnetic transfer and the NiP disk for cleaning were stuck over the perimeter, and Space A is in the state where it was sealed, and the pressure becomes lower than atmospheric pressure. Therefore, the NiP disk for cleaning will be pushed against the master 2 for magnetic transfer by atmospheric pressure 15. [0049] Consequently, the foreign matter which exists on the NiP disk for cleaning will be inserted between the NiP disk for cleaning, and the master 2 for magnetic transfer. Without damaging the front face of the master 2 for magnetic transfer, the foreign matter which the direction of the NiP disk for cleaning uses the quality of the material with a low degree of hardness, and was inserted among both sinks into the NiP disk side for cleaning, or makes it a defect produced here, if the degree of hardness of the NiP disk for cleaning and the master 2 for magnetic transfer is measured. Moreover, about the very small unusual salient which exists on the master 2 for magnetic transfer, flattening will be carried out by sticking with the NiP disk for cleaning. [0050] By repeating the above operation, it becomes possible to also remove certainly the foreign

matter which keeps the front face of the master 2 for magnetic transfer smooth without a barricade, and remains on master 2 front face for magnetic transfer. [0051] Next, the manufacture method of a magnetic disk 1 is explained. [0052] First, as shown in the process of ST3 (sputter), a magnetic layer is formed in a front face by the well-known method. About formation of a magnetic layer, there is a process which prepares a magnetic layer by dry type plating means like vacuum evaporation or a sputter means, for example on the substrate made from aluminum. Moreover, the method of protecting a magnetic layer is taken by performing the process which usually prepares a protective coat on a magnetic layer by vacuum evaporation, the dry type plating means or dipping like a sputter means, or the spin coat method. [0053] Then, tape varnishing is carried out at the process of ST4. These contents are explained using drawing 3. Drawing 3 is drawing showing the process of tape varnishing in the form of operation of this invention. In drawing 3, in order to push the wrapping tape 56 and the wrapping tape 56 for removing the spindle 55 for rotating a magnetic disk 1, and the salient on a magnetic disk 1 against a magnetic disk 1, it consists of a nozzle 58 which blows off air 57. [0054] In drawing 3, air 57 is blown off from a nozzle 58, rotating a magnetic disk 1 first, the wrapping tape 56 transported in the direction of arrow in drawing P is pushed against a magnetic disk 1, and the salient of the front face of a magnetic disk 1 is removed. Here, that whose abrasive-grain side average of roughness height is 1.0 micrometers was used for the wrapping tape 56 used for this varnishing process. Moreover, the wrapping tape 56 set to 400kPa(s) the processing pressure force pressed to a magnetic disk 1. The unusual salient which exists in the front face of the magnetic disk 1 after protective coat formation is removable with this process. [0055] Then, the process which forms the lubricant which is a well-known means as shown in [ST / 5] drawing 1 is carried out. After soaking a magnetic disk 1 into a lubricant solution, it is the process which applies lubricant by pulling up at the rate of predetermined. [0056] Then, the tape varnishing process which is a process shown in ST6 is carried out again. Although the composition of this process is the same as the process of ST4, the conditions of the processing pressure force differ. That is, in drawing 3, the processing pressure force which the wrapping tape 56 presses to a magnetic disk 1 here is set to 40kPa(s). [0057] Thus, the foreign matter which exists in the front face of the magnetic disk 1 after lubricating film formation is certainly removable by performing a tape varnishing process before and after a lubricant formation process, and making small further the press force to the magnetic disk of the wrapping tape in a next tape varnishing process. [0058] By manufacturing a magnetic disk 1 at the above process, it became clear that the magnetic disk suitable for the magnetic transfer to which neither a foreign matter nor an unusual projection exists on the front face of the magnetic disk 1 in front of magnetic transfer can be created as a result of the experiment. The detail is explained later using drawing 11. [0059] Next, the process of ST7 and the process of ST8 to carry out are explained using drawing 4. Drawing 4 is drawing showing the process of ST7 and ST8 in the form of operation of this invention. In drawing 4, 60 is a clean booth, and the dust collection efficiency to a foreign matter 0.01 micrometers or more arranges 99.9999995% of filter 61 in the upper part, and it has composition which a foreign matter 0.01 micrometers or more does not mix in a clean booth. The process of ST8 for carrying out the process of ST7 for inspecting whether in this clean booth 60, a foreign matter exists on the front face of a magnetic disk 1 by the optical inspection method and magnetic transfer is arranged. [0060] First, the carrying-in cassette 62 which contained the magnetic disk 1 after the process

of ST6 (tape varnishing) is laid in the direction of arrow I in the clean booth 60 from the left-hand side of the clean booth 60. [0061] Then, the magnetic disk 1 contained in the cassette 62 is taken out, and it is laid in a spindle 64 by the robot 69 for clean. 65 is covering for a laser light source and 66 not leaking to a detector, and making it, as for 67, a laser beam not leak outside, and inspects the foreign matter which exists on the magnetic disk 1 before performing magnetic transfer at least by making it irradiate on the magnetic disk 1 by which the laser light source 65 is rotated with the spindle 64, and detecting the scattered light then generated with a detector 66. [0062] Here, when a foreign matter is checked by the detector 66, a magnetic disk 1 is contained by NG cassette (not shown) with the robot 70 for clean. [0063] Moreover, when a foreign matter is not checked on the front face on a magnetic disk 1 by the detector 66, the process of the magnetic transfer of ST8 is performed. Therefore, a magnetic disk 1 is laid in a susceptor 6 by the robot 70 for clean. [0064] As here showed to the form of this operation as the method of inspection of the front face of the magnetic disk 1 in the process of ST7, it is desirable to use a scattered-light method. [0065] That is, the inspection method of a scattered-light method is a method suitable for detecting the foreign matter on a disk front face, and can carry out magnetic transfer only of the magnetic disk 1 with which a foreign matter does not exist efficiently by performing this process just before the process of magnetic transfer. [0066] Next, magnetic transfer which is the process of ST8 is carried out. These contents are explained in detail using drawing 5 and drawing 6. [0067] Drawing 5 is the cross section of the equipment which performs the process of ST8 in the form of operation of this invention, and shows the state where the master 2 for magnetic transfer and magnetic disk 1 in magnetic transfer estranged. Drawing 6 is the cross section of the equipment which performs the process of ST8 in the form of operation of this invention, and shows the state where the master 2 for magnetic transfer and the magnetic disk 1 stuck. [0068] In drawing 5, 1 is a magnetic disk and 2 is a master for magnetic transfer for making it stick with the front face of a magnetic disk 1. [0069] 3 is the contact surface with the magnetic disk 1 in the master 2 for magnetic transfer, and the slot 4 which spread in the radial from the center of the master 2 for magnetic transfer is established in the contact surface 3. [0070] Drawing 7 is drawing having shown the contact surface 3 with the magnetic disk 1 in the master 2 for magnetic transfer, and as shown in drawing 7, the slot 4 spreads out in the radial from the center of the master 2 for magnetic transfer. [0071] With the form of this operation, the depth of flute is set as about 5 micrometers. the boss whom 5 fixed to the core of the master 2 for magnetic transfer -- it is -- the inner circumference of a magnetic disk 1 -- positioning with a magnetic disk 1 and the master 2 for magnetic transfer is performed by making it **** to a hole [0072] moreover, the inner circumference of a magnetic disk 1 -- between the hole and the boss 5, the predetermined crevice 51 (refer to drawing 8) is formed, and it is constituted so that the flow of air may be possible 6 is a susceptor for supporting a magnetic disk 1, and the air hole 7 for passing air is formed in the core. [0073] The air exhaust port for the air duct for 8 discharging the air between the master 2 for magnetic transfer and a magnetic disk 1, and feeding and 9 discharging air from an air duct 8, the suction pump by which 10 was connected to the air exhaust port, and 11 are exhaust valves which control discharge of air. [0074] Moreover, the air-supply pump for 12 feeding air to an air duct 8 and 13 are feed valves which control the air supply of air. The 0.01-micrometer air filter is prepared in the air-supply pump 12, and it is constituted so that a foreign matter 0.01 micrometers or more may not be fed by the air duct 8. 14 is a maintenance

arm for holding the master 2 for magnetic transfer, and is adsorbing the master 2 for magnetic transfer (not shown) by attracting air from the breakthrough prepared in the maintenance arm 14. 16 is a maintenance base for making it slide free [the upper and lower sides of the maintenance arm 14]. [0075] first, drawing 5 -- using it -- alienation -- a means is explained Air is slushed into an air duct 8 by operating a suction pump 12, where it closed the exhaust valve 11 and a feed valve 13 is opened wide. Then, as the arrow A of drawing 5 showed, air is fed upward by the air hole 7. By this, the air fed by the air hole 7 pushes up a boss 5 upward, and air is fed by the slot 4 as further shown in Arrow B. The air fed by the slot 4 spreads in a radial toward a periphery through a slot 4 from the center of the master 2 for magnetic transfer. And it escapes from a slot 4 to the atmosphere through the crevice between the master 2 for magnetic transfer, and a magnetic disk 1 further. [0076] The space across which it faced with time progress, and the master 2 for magnetic transfer and magnetic disk 1 at this time Drawing 9 shows a relation with the atmospheric pressure of (calling Space S hereafter), and time progress goes up in this drawing momentarily [the atmospheric pressure of the hit for about 3 seconds to the space S] from 101.3kPa(s). It is equivalent to the state where the master 2 for magnetic transfer and magnetic disk 1 which the period holding the atmospheric pressure like 130kPa(s) showed above have estranged, for about 1 second after that. [0077] Next, an adhesion means is explained using drawing 6 . The air-supply pump 12 is stopped and a feed valve 13 is closed. then, the master 2 for magnetic transfer -- gravity -- down -- moving -- a boss 5 -- the inner circumference of a magnetic disk 1 -- it is laid in a magnetic disk 1 in the state where it ****(ed) with the hole Then, an exhaust valve 11 is opened and the exhaust air pump 10 is operated. since [then,] the air of an air hole 7 is discharged downward as shown in the arrow C of drawing 6 -- the air of the slot 4 interior -- the inner circumference of a magnetic disk 1 -- it will be discharged through the crevice 51 between a hole and a boss 5, and the pressure of the space of the slot 4 closed with the magnetic disk 1 becomes lower than atmospheric pressure Therefore, a magnetic disk 1 is mostly pushed against the master 2 for magnetic transfer by atmospheric pressure 15. The section like 30kPa(s) is equivalent to the above-mentioned adhesion state for the atmospheric pressure of Space S by drawing 9 . [0078] Then, move a magnet 20 in the direction of arrow D, and the master 2 for magnetic transfer is made to approach, when the distance is set to 1mm, movement in the direction of arrow D is stopped, and the seal of approval of the magnetic field required for an imprint is carried out by next carrying out a magnet 20 to the circumferential direction of a magnetic disk 1, i.e., the sense of Arrow E, one or more revolutions. By the above method, the pattern of the magnetic film 30 currently formed on the front face of the master 2 for magnetic transfer is formed in the front face of a magnetic disk 1. [0079] After the process of ST8 (magnetic transfer) is completed, as it is shown in drawing 4 , a magnetic disk 1 is contained by the taking-out cassette 63 with the robot 71 for clean, and the taking-out cassette 63 is taken out from the clean booth 60 after that. [0080] The process of ST7 (inspection) and the process of ST8 (magnetic transfer) are made to form in one in the clean booth 60, as shown in the form of this operation. Since a foreign matter does not adhere on the front face of a magnetic disk between the processes of ST7 and ST8 by performing magnetic transfer by the process of ST8 immediately after inspecting the front face of the magnetic disk 1 by ST7, A cave-in blemish does not occur on the front face of a magnetic disk according to the process of magnetic transfer. [0081] In addition, although considered as the composition which turned the front face of a magnetic disk 1 upwards in the

form of this operation at conveyance of a magnetic disk 1 and the process of ST7, and the process of ST8, it is good also as composition which installs a magnetic-disk front face in the filter 61 in the clean booth 60 to the flow of air lengthwise [which is a right-angled direction], for example. In this case, since the flow of air becomes the front face of a magnetic disk 1, and parallel, it is harder coming to generate adhesion of the foreign matter to a magnetic-disk front-face top. [0082] Moreover, the form of this operation is available also as composition which carries out the process of ST7 and ST8 in the same place, although the spindle 64 and the susceptor 6 have been arranged separately. [0083] About the process of ST9 (glide height test), next, < A HREF = "/Tokujitu/tjitemdrw.ipdl?N0000=237&N0500=1E_N/; > < =7 < ; < =///&N0001=99&N0552=9&N0553=000012" TARGET = "tjitemdrw" > drawing 10 It has path clearance a little with the glide height test smaller than the path clearance at the time of the scan of an actual magnetic disk and the magnetic head used and explained. It is the thing of the test which detects the defect on a magnetic disk by making the head for detection scan on a magnetic disk, and detecting a shock by the head for detection then. [0084] Drawing 10 is a perspective diagram explaining the equipment for performing the glide height test in the form of operation of this invention. The spindle 21 which the equipment of drawing 10 holds the magnetic disk 1 after passing through the process (process of magnetic transfer) of ST8, and is rotated, The clamp mechanism 22 which fixes a magnetic disk 1 to a spindle 21, and the head support mechanism 23 equipped with the head slider 40 for a glide height test, The guide arm 24 which carried out support-at-one-end ***** of the head support mechanism 23 at the root, and the acoustic-emission sensor 25 fixed, The head positioning section 26 which moves and positions a head 40 on the recording surface of a magnetic disk 1 through the head support mechanism 23 and the guide arm 24, It consists of controllers 29 which control the point-to-point-control section 27 which controls operation of the head positioning section 26, the spindle control section 28 which controls operation of a spindle 21, and the point-to-point-control section 27 and the spindle control section 28. [0085] First, fixed-speed rotation of the magnetic disk 1 is carried out through the spindle control section 28 by the controller 29. Next, it controls by the point-to-point-control section 27 to move the head positioning section 26 in the direction of drawing 10 Nakaya mark F, and is made to stop in the position where between a magnetic disk 1 and heads 40 became a predetermined distance, i.e., 15nm. The setting method of this position is shown below. [0086] The distance between the magnetic disks 1 and heads 40 when being in the position which has the head positioning section 26 beforehand is measured. And the distance to which it should be made to move in order that the distance between a magnetic disk 1 and a head 40 may set to 15nm is computed, and a controller 29 is made to memorize. A controller 29 moves the head positioning section 26 through the point-to-point-control section 27, and sets the distance between a magnetic disk 1 and a head 40 as 15nm. The distance between a magnetic disk 1 and a head 40, i.e., 15nm, is set as the flying height when performing record reproduction with actual equipment, or a value smaller than it here. [0087] Then, it controls by the point-to-point-control section 27 to move a head 40 to the direction of drawing 10 Nakaya mark G, i.e., the magnetic-disk radial, where a magnetic disk 1 is rotated, and in case magnetic transfer is performed at the process of ST8, a glide height test is performed to the field in contact with the master 2 for magnetic transfer. [0088] By this, especially, the acoustic-emission sensor 25 detects through the excessive vibrational energy which generates the salient beyond the path clearance of the unusual salient which exists in the front face of a

magnetic disk 1, the magnetic disk in the middle of record reproduction, and the magnetic head by collision, and existence of an unusual salient is detected. [0089] If one or more unusual salients exist in the magnetic disk 1 of one sheet, it will be judged as a bad disk, and cleaning of the master 2 for magnetic transfer is made to start here, as shown in [ST / 2] drawing 1 . [0090] Moreover, when an unusual salient is not detected, it is judged as O.K. disk and ST10 which is the following process is carried out. According to the front face of a magnetic disk 1, especially the process (process of magnetic transfer) of ST8, the process of ST10 is a process which inspects the defect on the field in contact with the master 2 for magnetic transfer, and conducts defective inspection optically to the front face of a magnetic disk 1 by the same method as the process in [ST / 7] drawing 1 . [0091] When a defect is found in this inspection, cleaning of the master 2 for magnetic transfer is made to start, as shown in drawing 1 . When a defect is not found, a magnetic disk 1 is built into a hard disk drive unit. [0092] By carrying out the above process, it becomes possible to realize magnetic transfer of the high-reliability which there is no defect to a magnetic disk in the case of magnetic transfer, and does not generate degradation of a signal, either. [0093] This is explained using drawing 11 . Drawing 11 shows the result which carried out signal defective inspection as a result of measuring the number of defects using the commercial optical inspection method to the magnetic disk which performed magnetic transfer in various magnetic-disk manufacturing processes. [0094] The process is displayed on the right from the left by time series to samples 1-8. [0095] The relative average of the number of defects when setting to 1 the number of defects of the usual magnetic disk which is not carrying out magnetic transfer about the number of defects is shown. [0096] Moreover, reproduction evaluation to the signal recorded by magnetic transfer about the signal defect was performed, the signal output at the time of the read/write of the usual magnetic disk which is not carrying out magnetic transfer was inspected, and relative evaluation was performed by O, **, and x on the basis of the number of defects which the dropout generated. [0097] The method of magnetic transfer was held by the method shown by drawing 5 and drawing 6 of a form of this operation. Moreover, about samples 6, 7, and 8, before performing magnetic transfer, optical inspection by the scattered-light method is conducted, and magnetic transfer is performed only to the magnetic disk in which a defect was not found in inspection. As drawing 4 of the form of this operation showed, optical test equipment and optical magnetic-transfer equipment were constituted in one, and were considered as the composition which performs magnetic transfer immediately after an optical inspection. [0098] For a sample 6, a sample 7 is [the sample 8 of the probability that the foreign matter was detected on the surface of the magnetic disk by this optical inspection] 0% 0% 5%. Moreover, the master 2 for magnetic transfer experimented in the state where neither the minute foreign matter nor the unusual projection exists, on the contact surface 3 by carrying out the process of ST1 (washing process of the master for magnetic transfer), and ST2 (adhesion/alienation of the master for magnetic transfer, and the disk for cleaning). [0099] By carrying out optical inspection just before magnetic transfer showed that both the number of defects on the magnetic-disk front face by magnetic transfer and a signal defect were equivalent to the level of the usual magnetic disk which does not carry out magnetic transfer so that more clearly than the result of the sample 6 in drawing 11 , a sample 7, and a sample 8. On the contrary, when optical inspection was not conducted before carrying out magnetic transfer so that more clearly than the result of other processes, the defect on a magnetic-disk front face and the signal defect were found by getting

worse rather than the usual magnetic disk. [0100] It turns out that it is difficult to make it recover about the signal defect of what can recover the defect on a magnetic-disk front face to some extent according to the process of tape varnishing after that once a cave-in blemish occurs to a magnetic disk, as a cave-in blemish will occur on a magnetic-disk front face by magnetic transfer when a foreign matter exists on a magnetic-disk front face just before this performs magnetic transfer, and shown in a sample 1, a sample 4, or a sample 5. [0101] since there is no effect although it is possible to shave off the climax portion of the concavity circumference by tape varnishing, until this makes a part for a concavity flat, when reproducing a signal, in order for a spacing to occur and to be accompanied by the fall of a signal output, it is because it appears as a defect of a signal -- it is a thing [0102] Moreover, before performing magnetic transfer, if a magnetic-disk front face is made to scan by the glide height test and heads, such as head varnishing, a foreign matter will become easy to adhere to a magnetic-disk front face. [0103] that is, a magnetic-disk front face -- a head -- a scan -- the phenomenon in which a magnetic disk and a head surely contact physically occurs until the flying height of a head is stabilized, when it was such and a head is moved to a position, for example, the position whose spacing between a magnetic disk and a head is 15nm If the collision with a magnetic disk and a head occurs, by wear, a blemish will occur on a magnetic-disk front face, or wear powder will adhere to it. This problem poses a still more serious problem as low flying height-ization towards future high recording density-ized realization progresses. [0104] Therefore, it is more desirable for there to be no process at which a head scans the magnetic-disk front-face top in front of magnetic transfer. [0105] The sample 1 in drawing 11 , a sample 2, a sample 3, and a sample 6 are the cases where a magnetic-disk front face is made to scan a head, before carrying out magnetic transfer, and a sample 4, a sample 5, a sample 7, and a sample 8 are the case where a magnetic-disk front face is not made to scan a head, before performing magnetic transfer. [0106] In a sample 1, a magnetic-disk front face is scanned with a head before magnetic transfer so that these examples of a sample may also show. Although the good result has come out in spite of could not make it recover to a signal defect and having scanned the magnetic-disk front face with the head before magnetic transfer in the sample 6, although the defect then generated has been suppressed to some extent at the tape varnishing process after magnetic transfer This is because the defect was detected at the process of the optical inspection before magnetic transfer, and, as for the sample 6, also as for the defective incidence rate, samples 7 and 8 have become 5% to being 0%. [0107] It turns out that the sample 7 or sample 8 which is the method shown in the form of this operation as the manufacture method of the magnetic disk before carrying out magnetic transfer from the above thing is good. Although tape varnishing is carried out after magnetic transfer with the sample 7, since it is the sample 8 and equivalent level which are the process which omitted this, the tape varnishing process after magnetic transfer is skipped with the form of this operation. [0108] In order to perform magnetic transfer after the process of spatter, tape varnishing, lubricous agent application, and tape varnishing as mentioned above according to the form of this operation, it becomes possible to realize reliable magnetic transfer. [0109] Moreover, with the form of this operation, a magnetic-disk front face is measured by the optical inspection method just before magnetic transfer, it writes as the composition which performs magnetic transfer immediately after checking that a magnetic-disk front face does not have a defect, and it becomes possible to realize reliable magnetic transfer which does not give a cave-in blemish to a magnetic disk by

magnetic transfer. [0110] Moreover, with the form of this operation, since head varnishing and a head scan like a glide height test are omitted before performing magnetic transfer, it becomes possible to realize reliable magnetic transfer which does not give a cave-in blemish to a magnetic-disk front face by magnetic transfer. [0111] In addition, although considered as the composition which has arranged the process of ST7 (optical inspection), and the process of ST8 (magnetic transfer) in the same clean booth as a method of making it in one with the gestalt of this operation An equivalent effect is demonstrated even if it makes equipment itself constitute in one in a super-low raising dust type clean room also as one-composition by piling up not the thing limited to this but two clean booths. [0112] Moreover, although the front face of a magnetic disk was considered as the composition of every width with the gestalt of this operation as shown in drawing 4 , in order that a foreign matter may make it harder to adhere, it is good also as composition of every length. In this case, although gravity was used with the gestalt of this operation as a means to energize the master 2 for magnetic transfer shown in drawing 6 to a magnetic-disk side, on the occasion of the process (process of magnetic transfer) of ST8, the spring for energization is prepared between the maintenance arm 14 and the maintenance base 16, and composition which makes the master 2 for magnetic transfer energize to a magnetic-disk 1 side, then an equivalent effect are acquired by the case of every length. [0113] [Effect of the Invention] In order to perform magnetic transfer after the process of spatter, tape varnishing, lubricous agent application, and tape varnishing as mentioned above according to this invention, it becomes possible to realize reliable magnetic transfer. [0114] Moreover, with the gestalt of this operation, a magnetic-disk front face is measured in optics just before magnetic transfer, it writes as the composition which performs magnetic transfer immediately after checking that a magnetic-disk front face does not have a defect, and it becomes possible to realize reliable magnetic transfer. [0115] Moreover, with the form of this operation, since head varnishing and a head scan like a glide height test are omitted before performing magnetic transfer, it becomes possible to realize reliable magnetic transfer.

CLAIMS

[Claim(s)] [Claim 1] The process 1 which is made to form the magnetic layer which consists of a ferromagnetic thin film on a disk-like base, and is used as a magnetic disk, The process 2 which forms lubricant in the aforementioned magnetic disk, and the master for magnetic transfer by which the magnetic film was formed at least in one side are stuck on the magnetic-disk front face in which the aforementioned magnetic layer was formed. The process 3 which carries out magnetic transfer of the magnetic-film pattern of the aforementioned master for magnetic transfer to the aforementioned magnetic-disk front face by impressing an external magnetic field, The manufacture method of the magnetic-recording medium which is the manufacture method of a magnetic-recording medium including the process 4 which performs varnishing processing to the near front face of the aforementioned magnetic disk on which the aforementioned master for magnetic transfer is stuck at least, and is characterized by manufacturing in order of a process 1, a process 4, a process 2, a process 4, and a process 3. [Claim 2] The forcing force to the aforementioned magnetic disk by the varnishing processing after a process 1 is the manufacture method of the magnetic-recording medium according to claim 1 characterized by being stronger than the forcing force by the varnishing processing after a process 2. [Claim 3] The process

which sticks the master for magnetic transfer by which the magnetic film was formed at least in one side to a magnetic disk. The process which carries out magnetic transfer of the magnetic-film pattern of the aforementioned master for magnetic transfer to the aforementioned magnetic disk by impressing an external magnetic field. The defective detection process of detecting optically the defect on the aforementioned magnetic-disk front face. It is the manufacture method of the magnetic-recording medium equipped with the above, and is characterized by performing the process of magnetic transfer immediately after inspecting that the number of defects on the aforementioned magnetic-disk front face or the size of a defect is below a predetermined value. [Claim 4] A close means to stick the master for magnetic transfer by which the magnetic film was formed at least in one side to a magnetic disk. The imprint means which carries out magnetic transfer of the magnetic-film pattern of the aforementioned master for magnetic transfer to the aforementioned magnetic disk by impressing an external magnetic field. A defective detection means to detect optically the defect on the aforementioned magnetic-disk front face. It is magnetic-transfer equipment equipped with the above, and is characterized by performing magnetic transfer by the aforementioned close means and the aforementioned imprint means, immediately after the aforementioned defective detection means detects that the number of defects on the aforementioned magnetic-disk front face or the size of a defect is below a predetermined value. [Claim 5] It is the manufacture method of the magnetic-recording medium which is the manufacture method of the magnetic-recording medium characterized by providing the following, and is characterized by performing the aforementioned detection process after the process of the aforementioned magnetic transfer. The process which sticks the master for magnetic transfer by which the magnetic film was formed at least in one side on the magnetic-disk front face in which the ferromagnetic layer was formed. The process which carries out magnetic transfer of the magnetic-film pattern of the aforementioned master for magnetic transfer to the aforementioned magnetic-disk front face by impressing an external magnetic field. The detection process which detects the defect on the aforementioned magnetic disk when only a predetermined distance surfaces from the aforementioned magnetic-disk front face and a checking head scans the aforementioned magnetic-disk top. [Claim 6] When only a predetermined distance surfaces from the aforementioned magnetic-disk front face and a checking head scans the aforementioned magnetic-disk top, it is the manufacture method of the magnetic-recording medium which is the manufacture method of a magnetic-recording medium including the process 5 which detects the defect on the aforementioned magnetic disk according to claim 1, and is characterized by performing a process 5 after a process 3. [Claim 7] The forcing force to the aforementioned magnetic disk by the varnishing processing after a process 1 is the manufacture method of the magnetic-recording medium according to claim 6 characterized by being stronger than the forcing force by the varnishing processing after a process 2.

[Translation done.]